

**MENU** | **SEARCH** | **INDEX** | **DETAIL** | **JAPANESE**

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-309761

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.CI. B29C 45/46  
                   B29C 45/77  
                   G02B 6/00  
                   G02F 1/1335  
                   // C08G 61/08  
                   B29L 11:00

(21)Application number : 10-136129

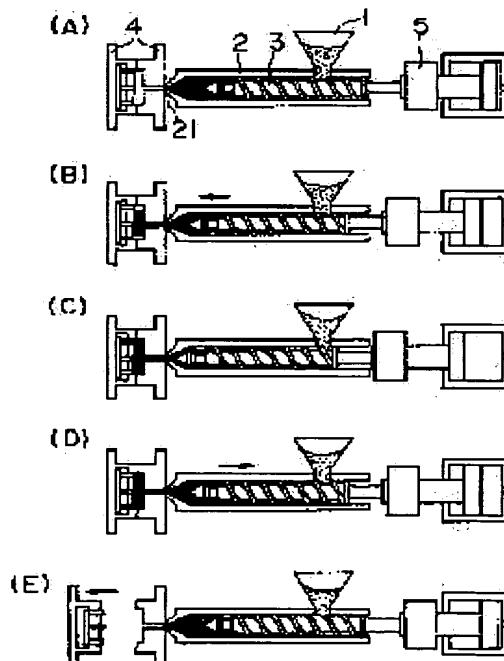
(71)Applicant : NIPPON ZEON CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1998

(72)Inventor : KONISHI YUICHIRO  
                   OBARA TEIJI  
                   MARUYAMA JUNKO**(54) MANUFACTURE OF LIGHT GUIDE PLATE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a thin light guide plate, in which uneven luminance develops a few and with which a more larger image plane can be made, by a method wherein an injection speed is made larger than the specified speed.

**SOLUTION:** First of all, by advancing a screw 3 towards a nozzle 21 at the predetermined speed V1 so as to push a molding material in a sprue and runners. When the molding material starts to pass near the gates of a mold, the advancing speed of the screw 3 is lowered to the predetermined speed V2. After that, a speed V3, which is higher than the forward starting speed V1, is realized. Concretely, the injection speed corresponding to the speed V3 is set to be 20–100 cm<sup>3</sup>/s. If the injection speed is below 20 cm<sup>3</sup>/s, a light guide plate having a comparatively larger image plane size (or 10 inch or larger) is hard to be obtained at a high degree of area and uneven luminance tends to easily develop. The upper limit of the image plane size is preferably decided within the range, in which the fluidity of the molding material can be controlled. However, if the injection speed is too fast, the temperature of the molding material rises rapidly due to shearing force, resulting in fearing to produce the developmental cause of silver streaks on a molding.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-309761

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 9 C 45/46

45/77

G 0 2 B 6/00

識別記号

F I

B 2 9 C 45/46

45/77

G 0 2 B 6/00

3 3 1

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

// C 0 8 G 61/08

C 0 8 G 61/08

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 17 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-136129

(71)出願人 000229117

日本ゼオン株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(22)出願日

平成10年(1998)4月30日

(72)発明者 小西 裕一郎

東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日  
本ゼオン株式会社内

(72)発明者 小原 稔二

神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目2番1号  
日本ゼオン株式会社総合開発センター内

(72)発明者 丸山 淳子

神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目2番1号  
日本ゼオン株式会社総合開発センター内

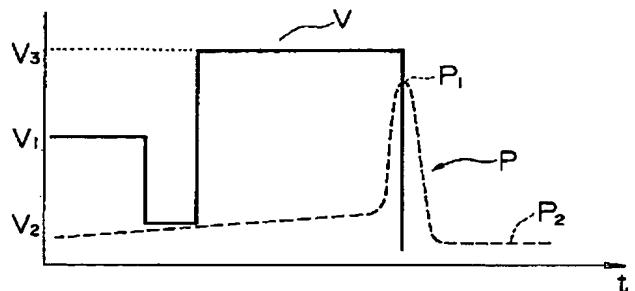
(74)代理人 弁理士 前田 均 (外1名)

(54)【発明の名称】導光板の製造方法

(57)【要約】

【課題】輝度ムラが少なく、薄くて、大画面サイズの導光板を生産性高く製造する方法を提供する。

【解決手段】脂環式構造含有重合体樹脂を用いて射出成形により導光板を製造する方法において、射出成形に用いる射出成形機の射出速度が少なくとも $20 \text{ cm}^3/\text{s}$ 以上である。さらに保圧が少なくとも $100 \text{ kgf/cm}^2$ 以上である。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 脂環式構造含有重合体樹脂を用いて射出成形により導光板を製造する方法において、射出成形に用いる射出成形機の射出速度が少なくとも $20\text{ cm}^3/\text{s}$ 以上である導光板の製造方法。

【請求項2】 射出成形に際して、保圧が少なくとも $100\text{ kg f/cm}^2$ 以上である請求項1記載の導光板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置などの各種表示装置のバックライトとして用いられる面状光源装置、あるいは電飾看板などのディスプレイ用面状光源装置、ライトテープル、ビュワーなどの面状光源装置などに用いられる導光板を製造する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 エッジライト方式面状光源装置は、一般に、側端面から入射した光源光を長手方向に導きながら出射させるための導光板と、導光板の少なくとも一側端面に配置された光源と、光源を囲むように配置され導光板の光源側端面に直接入射しなかった光源光を導光板に効率良く導くためのリフレクターと、導光板の光出射面側に配置され、当該出射面から出射された光を拡散させるための光拡散シートと、導光板の光反射面側に配置され、導光板から漏れた光を再度導光板内に戻すための反射シートと、を有して構成されている。

【0003】 なお、導光板の裏面（リフレクター側面）には、導光板内に導入された光を均一に拡散させるためにV溝などのパターンが形成されることがある。

【0004】 導光板は、その出射面全面が各種表示装置の直接的な光源となるので、輝度斑が少ないとが必要であり、また色温度が高い方が望ましい。このため、従来からポリメチルメタクリレート（PMMA）やポリカーボネート（PC）といった無色かつ高透明性の熱可塑性樹脂を射出成形したものが使用されていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、PMMAは、射出成形時の溶融粘度が高く、流動性が劣り、特に薄肉で10インチ以上といった大画面サイズの成形ができるないという問題があった。一方、流動性を高めるために樹脂温度を上げると、シリンダー内で樹脂が熱分解して樹脂が発泡するおそれがあり、成形品にボイドが発生するなど外観上良好な成形品を得ることが困難であった。またPCは、熱分解温度はPMMAよりも高いが、熱変形温度もPMMAに比較して高いため、薄肉成形のために十分な流動性を得るために成形温度をより高めなければならず、その結果、吸湿の影響によりシリンダー内で樹脂が加水分解して発泡するおそれがあり、PMMAの場合と同様に成形品にボイドが発生して外観上良好な成形品を得ることが困難であった。このため、射出

成形により薄肉で10インチ以上といった大画面サイズの導光板を製造することが求められている。

【0006】 また、導光板の裏面にV溝などを形成する場合には、導光板の断面が光源から遠ざかるにつれて漸次薄くなるようなくさび型の導光板において、最も薄肉部である末端部分のV溝を精度よく転写することはできなかった。V溝などのパターンが精度よく転写されないと輝度斑などが発生する。

【0007】 さらに、導光板は長時間の点灯に付されるため、耐熱性を備えている必要があり、温度変化による変形にも耐えうる必要がある。

【0008】 なお、シクロオレフィンポリマーなどの脂環式構造含有重合体樹脂は、その優れた成形性から、脂環式構造含有重合体樹脂を用いて導光板を製造することが検討されている。しかしながら、脂環式構造含有重合体樹脂を用いて導光板を製造する際に、どのような条件で製造した場合に、薄肉で大画面サイズの導光板を製造することができるのか、については今後の課題であった。

【0009】 本発明は、こうした実情に鑑みてなされ、耐熱性があり、輝度斑が少なく、薄くて、大画面サイズの導光板を生産性高く製造する方法を提供すること目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、脂環式構造含有重合体樹脂を用いて射出成形により導光板を製造する方法において、射出成形に用いる射出成形機の射出速度が少なくとも $20\text{ cm}^3/\text{s}$ 以上、好ましくは $30\text{ cm}^3/\text{s}$ 以上、さらに好ましくは $50\text{ cm}^3/\text{s}$ 以上であることを特徴とする。

【0011】 射出速度を $20\text{ cm}^3/\text{s}$ 以上とすることで、成形用材料として脂環式構造含有重合体樹脂を用いた場合であっても、成形品たる導光板内部に歪みを生じることなく、高い面精度の導光板を得ることができる。また、脂環式構造含有重合体樹脂を用いているので、耐熱性に優れ、長時間、導光板を使用した場合であっても、温度変化による変形を生じるおそれが少なくなる。さらに、脂環式構造含有重合体樹脂を用いているので、高温でも熱分解や加水分解せずに成形可能であり、溶融時の流動性に優れるので、導光板の裏面にV溝などのパターンを形成する際にも、転写不良を生じるおそれが少なくなる。したがって、耐熱性を有し、薄くて、大画面サイズ（たとえば10インチ以上）の導光板を製造する場合でも、輝度斑が少なく、使用に耐えうる導光板を製造することができる。

【0012】 その一方、射出速度の上限は、 $200\text{ cm}^3/\text{s}$ 以下、好ましくは $150\text{ cm}^3/\text{s}$ 以下、より好ましくは $120\text{ cm}^3/\text{s}$ 以下であることが望ましい。射出速度の上限を $200\text{ cm}^3/\text{s}$ 以下とすることで、成形用材料の流動性をコントロールでき、また剪断力で

(3)

成形用材料の温度が急上昇することにより生じる成形品へのシルバーストリーク（銀条）の発生を防止して、外観上良好な導光板を得ることができる。

【0013】また、導光板製造時の保圧は、上記射出速度に加えて、少なくとも $100 \text{ kg f/cm}^2$ 以上、好ましくは $500 \text{ kg f/cm}^2$ 以上、さらに好ましくは $800 \text{ kg f/cm}^2$ 以上とすることが望ましい。保圧を少なくとも $100 \text{ kg f/cm}^2$ 以上とすることで、成形品たる導光板のひけの発生が防止され、成形収縮率を小さくすることができ、寸法精度の優れた導光板を得ることができる。したがって、耐熱性を有し、薄くて、大画面サイズ（たとえば10インチ以上）の導光板を製造する場合でも、輝度斑が少なく、使用に耐えうる導光板を製造することができる。

【0014】その一方、保圧の上限は、金型の型締め圧の範囲内で決定することが望ましい。保圧が金型の型締め圧を越えると、冷却途中の金型が開いてしまうといった不都合を生じ、十分な面精度、寸法などを有する導光板を得ることができないおそれがある。

【0015】なお、これら脂環式構造含有重合体樹脂を使用するに際しては、予めアニール処理を施しておくことが好ましい。アニール処理は、少なくとも約 $80^\circ\text{C}$ で4時間以上、好ましくは約 $100^\circ\text{C}$ で4時間以上、さらに好ましくは約 $120^\circ\text{C}$ で2時間以上、最も好ましくは約 $140^\circ\text{C}$ で1時間以上行なうことが望ましい。予めアニール処理することで、成形時の面精度を維持し、光学的歪みを取り除くことができる。

【0016】射出成形に際して使用される射出成形機は、特に限定されず、プランジャー式、プリプラ式、スクリュー式を例示することができるが、中でも、スクリュー式が好ましい。スクリュー式とすることで、材料の可塑化溶融を均一にでき、射出圧力が少なくて済み、材料替えや色替えを容易迅速に行なうことができる。

#### 【0017】導光板

本発明において、「導光板」とは、特に用途は限定されないが、たとえばラップトップ型、ノート型、ブック型、パームトップ型などのパーソナルコンピューター、ワードプロセッサーといったOA機器、壁掛け用などの液晶テレビといった家電製品、電飾看板、ライトテーブル、ビュワーその他の表示装置にバックライトとして使用される面状光源装置に用いられる導光板を意味する。

#### 【0018】脂環式構造含有重合体樹脂

本発明に用いられる脂環式構造含有重合体樹脂は、主鎖及び／または側鎖に脂環式構造を有するものであり、機械的強度、耐熱性などの観点から、主鎖に脂環式構造を含有するものが好ましい。重合体の脂環式構造としては、飽和環状炭化水素（シクロアルカン）構造、不飽和環状炭化水素（シクロアルケン）構造などが挙げられるが、機械的強度、耐熱性などの観点から、シクロアルカン構造やシクロアルケン構造が好ましく、中でもシクロ

アルカン構造を有するものが最も好ましい。脂環式構造を構成する炭素原子数は、格別な制限はないが、通常4～30個、好ましくは5～20個、より好ましくは5～15個の範囲であるときに、機械的強度、耐熱性、及び成形性の特性が高度にバランスされ好適である。

【0019】本発明に用いられる脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造を有する繰り返し単位の割合は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、通常30重量%以上、好ましくは50重量%以上、より好ましくは70重量%である。脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造を有する繰り返し単位の割合が過度に少ないと耐熱性に劣り好ましくない。脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造を有する繰り返し単位以外の残部は、格別な限定はなく、使用目的に応じて適宜選択される。

【0020】かかる脂環式構造を有する重合体樹脂の具体例としては、例えば、（1）ノルボルネン系重合体、（2）単環の環状オレフィン系重合体、（3）環状共役系ジエン系重合体、（4）ビニル脂環式炭化水素重合体、及びこれらの水素添加物などが挙げられる。これらの中でも、ノルボルネン系重合体及びその水素添加物、環状共役ジエン系重合体及びその水素添加物などが好ましく、ノルボルネン系重合体及びその水素添加物がより好ましい。

#### 【0021】（1）ノルボルネン系重合体

ノルボルネン系重合体としては、格別な制限はなく、例えば、特開平3-14882号公報や特開平3-122137号公報などで開示される方法によってノルボルネン系モノマーを重合したものが用いられる。具体的には、ノルボルネン系モノマーの開環重合体及びその水素添加物、ノルボルネン系モノマーの付加重合体、ノルボルネン系モノマーとビニル化合物の付加型重合体などが挙げられる。これらの中でも、耐熱性や誘電特性を高度にバランスさせる上で、ノルボルネン系モノマーの開環重合体水素添加物、ノルボルネン系モノマーの付加型重合体、ノルボルネン系モノマーと共に重合体可能なビニル化合物の付加型重合体などが好ましく、ノルボルネン系モノマーの開環重合体水素添加物が特に好ましい。

【0022】ノルボルネン系モノマーとしては、ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン（慣用名ノルボルネン）、5-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5,5-ジメチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-エチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-エチリデンビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-エチリデンビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-オクチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-オクタデシルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-エチリデンビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-メチリデンビシクロ[2.2.1]ヘプタ-

(4)

2-エン、5-ビニルービシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-プロペニルービシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-メトキシカルボニルービシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-シアノービシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン、5-メチル-5-メトキシカルボニルービシクロ[2.2.1]ヘプタ-2-エン；5-メトキシカルボニルービシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5-エトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5-メチル-5-メトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5-メチル-5-エトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、ビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エニル-2-メチルプロピオネイト、ビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エニル-2-メチルオクタネイト、ビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン-5,6-ジカルボン酸無水物、5-ヒドロキシメチルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5,6-ジ(ヒドロキシメチル)ビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシ-i-プロピルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5,6-ジカルボキシビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン；5-シアノビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、ビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン-5,6-ジカルボン酸イミド；トリシクロ[4.3.1<sup>2,5</sup>.0<sup>1,6</sup>]デカ-3,7-ジエン(慣用名ジシクロペンタジエン)、トリシクロ[4.3.1<sup>2,5</sup>.0<sup>1,6</sup>]デカ-3-エン；トリシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.0<sup>1,6</sup>]ウンデカ-3,7-ジエン若しくはトリシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.0<sup>1,6</sup>]ウンデカ-3,8-ジエンまたはこれらの部分水素添加物(またはシクロペンタジエンとシクロヘキセンの付加物)であるトリシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.0<sup>1,6</sup>]ウンデカ-3-エン；5-シクロペンチルービシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5-シクロヘキシルービシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5-シクロヘキセニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、5-フェニルービシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン；テトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン(単にテトラシクロドデセンともいう)、8-メチルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-エチルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-エチリデンテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-エチリデンテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-ビニルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-ブロペニルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-メトキシカルボニルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-メチル-8-メトキシカ

ルボニルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-ヒドロキシメチルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-カルボキシテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン；8-シクロペンチルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-シクロヘキシルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-シクロヘキセニルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン、8-フェニルシクロペンチルテトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>.0]ードデカ-3-エン；テトラシクロ[7.4.1<sup>10,13</sup>.0<sup>1,9</sup>.0<sup>2,7</sup>]トリデカ-2,4,6,11-テトラエン(1,4-メタノ-1,4,4a,9a-テトラヒドロフルオレンともいう)、テトラシクロ[8.4.1<sup>11,14</sup>.0<sup>1,10</sup>.0<sup>3,8</sup>]テトラデカ-3,5,7,12-テトラエン(1,4-メタノ-1,4,4a,5,10,10a-ヘキサヒドロアントラセンともいう)、ペンタシクロ[6.5.1<sup>1,8</sup>.1<sup>3,6</sup>.0<sup>2,7</sup>.0<sup>9,13</sup>]ペンタデカ-3,10-ジエン、ペンタシクロ[7.4.1<sup>3,6</sup>.1<sup>10,13</sup>.0<sup>1,9</sup>.0<sup>2,7</sup>]ペンタデカ-4,11-ジエン；シクロペンタジエンの4量体；などのノルボルネン系モノマーなどが挙げられる。これらのノルボルネン系モノマーは、それぞれ単独あるいは2種以上組合わせて用いられる。

【0023】共重合可能なビニル化合物としては、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン、4,4-ジメチル-1-ペンテン、4-エチル-1-ヘキセン、3-エチル-1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセンなどの炭素数2~20のエチレンまたはα-オレフィン；シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン、3,4-ジメチルシクロペンテン、3-メチルシクロヘキセン、2-(2-メチルブチル)-1-シクロヘキセン、シクロオクテン、3a,5,6,7a-テトラヒドロ-4,7-メタノ-1H-インデンなどのシクロオレフィン；1,4-ヘキサジエン、4-メチル-1,4-ヘキサジエン、5-メチル-1,4-ヘキサジエン、1,7-オクタジエンなどの非共役ジエン；などが挙げられる。これらのビニル系化合物は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせて使用することができる。

【0024】ノルボルネン系モノマーまたはノルボルネン系モノマーと共重合可能なビニル系化合物との重合法及び水素添加方法は、格別な制限はなく公知の方法に

(5)

従って行うことができる。

【0025】ノルボルネン系モノマーの開環(共)重合体は、ノルボルネン系モノマーを、開環重合触媒として、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム、白金などの金属のハロゲン化物、硝酸塩またはアセチルアセトン化合物と、還元剤とからなる触媒系、あるいは、チタン、バナジウム、ジルコニウム、タンクスチン、モリブデンなどの金属のハロゲン化物またはアセチルアセトン化合物と、有機アルミニウム化合物とからなる触媒系を用いて、溶媒中または無溶媒で、通常、 $-50^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ の重合温度、 $0 \sim 50\text{ kg}/\text{cm}^2$ の重合圧力で開環(共)重合させることにより得ることができる。触媒系に、分子状酸素、アルコール、エーテル、過酸化物、カルボン酸、酸無水物、酸クロリド、エステル、ケトン、含窒素化合物、含硫黄化合物、含ハロゲン化合物、分子状ヨウ素、その他のルイス酸などの第三成分を加えて、重合活性や開環重合の選択性を高めることができる。

【0026】ノルボルネン系モノマーとビニル系化合物との付加共重合体は、例えば、モノマー成分を、溶媒中または無溶媒で、チタン、ジルコニウム、又はバナジウム化合物と有機アルミニウム化合物とからなる触媒系の存在下で、通常、 $-50^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ の重合温度、 $0 \sim 50\text{ kg}/\text{cm}^2$ の重合圧力で共重合させる方法により得ることができる。

【0027】水素添加ノルボルネン系重合体は、常法に従って、開環(共)重合体を水素添加触媒の存在下に水素により水素化する方法により得ることができる。

【0028】(2) 単環の環状オレフィン系重合体  
単環の環状オレフィン系重合体としては、例えば、特開昭64-66216号公報に開示されているシクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテンなどの単環の環状オレフィン系単量体の付加重合体を用いることができる。

【0029】(3) 環状共役ジエン系重合体  
環状共役ジエン系重合体としては、例えば、特開平6-136057号公報や特開平7-258318号公報に開示されているシクロペンタジエン、シクロヘキサジエンなどの環状共役ジエン系単量体を1、2-または1、4-付加重合した重合体及びその水素添加物などを用いることができる。

【0030】(4) ビニル脂環式炭化水素系重合体  
ビニル脂環式炭化水素系重合体としては、例えば、特開昭51-59989号公報に開示されているビニルシクロヘキセン、ビニルシクロヘキサンなどのビニル脂環式炭化水素系単量体の重合体及びその水素添加物、特開昭63-43910号公報、特開昭64-1706号公報などに開示されているシチレン、 $\alpha$ -メチルスチレンなどのビニル芳香族系単量体の重合体の芳香環部分の水素添加物などを用いることができる。

【0031】本発明で使用される脂環式構造含有重合体樹脂の分子量は、使用目的に応じて適宜選択されるが、シクロヘキサン溶液(重合体樹脂が溶解しない場合はトルエン溶液)のゲル・パーミエーション・クロマトグラフ法で測定したポリスチレン換算の数平均分子量で、 $5,000$ 以上、好ましくは $5,000 \sim 500,000$ 、より好ましくは $8,000 \sim 200,000$ 、特に好ましくは $10,000 \sim 100,000$ の範囲であるときに、複屈折が小さいなどの光学特性に優れ、好適である。

【0032】本発明で用いられる脂環式構造含有重合体樹脂のガラス転移温度( $T_g$ )は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、各種表示装置のパックライトとしての導光板の用途に使用される環境からは高い方が好ましく、通常 $50^{\circ}\text{C}$ 以上、より好ましくは $70^{\circ}\text{C}$ 以上、さらに好ましくは $100^{\circ}\text{C}$ 以上である。ガラス転移温度( $T_g$ )が少なくとも $50^{\circ}\text{C}$ 以上であれば、通常の使用環境下でも複屈折が小さいなどの光学特性に優れ、好適である。

【0033】本発明に使用される脂環式構造含有重合体樹脂の、 $280^{\circ}\text{C}$ 、荷重 $2.16\text{ kg f}$ におけるJIS-K-6719により測定したメルトフローレートは、使用目的に応じて適宜選択すれば良いが、通常 $1 \sim 100\text{ g}/10\text{ min}$ 、好ましくは $2 \sim 50\text{ g}/10\text{ min}$ 、より好ましくは $3 \sim 40\text{ g}/10\text{ min}$ の範囲が好適である。メルトフローレートが低すぎると成形時に成形材料を加温する温度がより高温となるため加工しにくい場合が生じ、高すぎるとシート成形時に厚み変動などの成形不良の発生する場合が生じる傾向にある。

【0034】ちなみに、これらの脂環式構造含有重合体樹脂は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。

#### 【0035】その他の成分

本発明方法により得られる導光板には、上記脂環式構造含有重合体樹脂に必要に応じて、その他のポリマー、各種配合剤、充填剤を単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

#### 【0036】その他のポリマー

本発明により得られる導光板には、上記脂環式構造含有重合体樹脂に必要に応じて、ポリブタジエン、ポリイソブレン、SBS、SIS、SEBSなどのゴム；ポリスチレン、ポリ(メタ)アクリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエーテル、ポリアミド、ポリイミド、ポリスルホンなどの樹脂；などのその他のポリマーを配合することができる。また、これらのその他のポリマーはそれぞれ単独で、あるいは2種以上混合して用いることができる。また、その割合は、本発明の目的を損なわれない範囲で適宜選択される。

#### 【0037】配合剤

(6)

本発明により得られる導光板には、上記の脂環式構造含有重合体樹脂に必要に応じて配合剤を添加することができる。配合剤としては、熱可塑性樹脂材料で通常用いられているものであれば格別な制限はなく、例えば、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、近赤外線吸収剤、染料や顔料などの着色剤、滑剤、可塑剤、帶電防止剤、蛍光増白剤などの配合剤が挙げられる。

【0038】老化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤などが挙げられるが、これらの中でも、フェノール系酸化防止剤が好ましく、アルキル置換フェノール系酸化防止剤が特に好ましい。

【0039】フェノール系酸化防止剤としては、従来公知のものが使用でき、例えば、2-t-ブチル-6-(3-t-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルベンジル)-4-メチルフェニルアクリレート、2,4-ジ-t-アミル-6-(1-(3,5-ジ-t-アミル-2-ヒドロキシフェニル)エチル)フェニルアクリレートなどの特開昭63-179953号公報や特開平1-168643号公報に記載されるアクリレート系化合物；オクタデシル-3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、2,2'-メチレン-ビス(4-メチル-6-t-ブチルフェノール)、1,1,3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-t-ブチルフェニル)ブタン、1,1,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、テトラキス(メチレン-3-(3',5'-ジ-t-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)メタン〔すなわち、ペンタエリスリメチルテトラキス(3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)〕、トリエチレングリコールビス(3-(3-t-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオネート)などのアルキル置換フェノール系化合物；6-(4-ヒドロキシ-3,5-ジ-t-ブチルアニリノ)-2,4-ビスオクチルチオ-1,3,5-トリアジン、4-ビスオクチルチオ-1,3,5-トリアジン、2-オクチルチオ-4,6-ビース-(3,5-ジ-t-ブチル-4-オキシアニリノ)-1,3,5-トリアジンなどのトリアジン基含有フェノール系化合物；などが挙げられる。

【0040】リン系酸化防止剤としては、一般の樹脂工業で通常使用される物であれば格別な限定はなく、例えば、トリフェニルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、フェニルジイソデシルホスファイト、トリス(ノニルフェニル)ホスファイト、トリス(ジノニルフェニル)ホスファイト、トリス(2,4-ジ-t-ブチルフェニル)ホスファイト、10-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-9,10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-

10-オキサイドなどのモノホスファイト系化合物；4,4'-ブチリデン-ビス(3-メチル-6-t-ブチルフェニル-ジ-トリデシルホスファイト)、4,4'-イソプロピリデン-ビス(フェニル-ジ-アルキル(C12~C15)ホスファイト)などのジホスファイト系化合物などが挙げられる。これらの中でも、モノホスファイト系化合物が好ましく、トリス(ノニルフェニル)ホスファイト、トリス(ジノニルフェニル)ホスファイト、トリス(2,4-ジ-t-ブチルフェニル)ホスファイトなどが特に好ましい。

【0041】イオウ系酸化防止剤としては、例えば、ジラウリル3,3-チオジプロピオネート、ジミリストル3,3'-チオジプロピオネート、ジステアリル3,3-チオジプロピオネート、ラウリルステアリル3,3-チオジプロピオネート、ペンタエリスリトール-テトラキス-(β-ラウリル-チオ-プロピオネート、3,9-ビス(2-デシルチオエチル)-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5,5]ウンデカンなどが挙げられる。

【0042】これらの酸化防止剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。酸化防止剤の配合量は、本発明の目的を損なわれない範囲で適宜選択されるが、ポリマー成分100重量部に対して通常0.001~5重量部、好ましくは0.01~1重量部の範囲である。

【0043】紫外線吸収剤としては、例えば、2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)2H-ベンゾトリアゾール、2-(3-t-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3,5-ジ-t-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3,5-ジ-t-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、5-クロロ-2-(3,5-ジ-t-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3,5-ジ-t-アミル-2-ヒドロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾールなどのベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤；4-t-ブチルフェニル-2-ヒドロキシベンゾエート、フェニル-2-ヒドロキシベンゾエート、2,4-ジ-t-ブチルフェニル-3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、ヘキサデシル-3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-メチル-6-(3,4,5,6-テトラヒドロフタリミジルメチル)フェノール、2-(2-ヒドロキシ-5-t-オクチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-オクチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾールなどのペゾエート系紫外線吸収剤；2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-

(12)

$0 \text{ kg f/cm}^2$ 、3分)で $20\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ 、厚さ $3.0\text{ mm}$ の板を成形した。この板は透明で、 $400 \sim 700\text{ nm}$ での光線透過率は最小で $90.0\%$ であった。この板を約 $0.05\mu\text{m}$ の厚さにスライスし、四酸化ルテニウムでポリスチレン部分を染色し、透過型電子顕微鏡により観察したところ、ゴム質重合体は樹脂のマトリックス中で直径約 $0.04\mu\text{m}$ のほぼ球状のミクロドメイン構造をとっていた。このペレットのガラス転移温度は $140^\circ\text{C}$ であった。

【0099】(脂環式構造含有重合体樹脂の製造例2) E T C D 1 0 0 重量部の代わりに、E T C D 1 5 重量部、トリシクロ[4.3.1<sup>2,5</sup>.0<sup>1,6</sup>]デカ-3,7-ジエン(ジシクロペンタジエン、以下、D C Pといふ)8 5 重量部(計1 0 0 重量部)に代えた以外は、製造例1と同様にしてE T C D / D C P開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成(ガスクロマトグラフィー法による)から計算したところ、E T C D / D C P = 1 5 / 8 5 でほぼ仕込組成に等しかった。このE T C D / D C P開環重合体水素添加物は、M nは、2 7, 0 0 0 であり、水素添加率が9 9. 8%以上、T gは、 $104^\circ\text{C}$ 、屈折率は1.53であった。

【0100】(脂環式構造含有重合体樹脂の製造例3) E T C D の代わりに、テトラシクロ[4.4.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10,0</sup>]ードデカ-3-エン(1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレンともいう。以下、T C Dと略す)5 0 重量部、テトラシクロ[7.4.1<sup>10,13</sup>.0<sup>1,9</sup>.0<sup>2,7</sup>]トリデカ-2,4,6,11-テトラエン(1,4-メタノ-1,4,4a,9a-テトラヒドロフルオレンともいう。以下、M T Fと略す)5 0 重量部(計1 0 0 重量部)に代えた以外は、製造例1と同様にしてT C D / M T F開環共重合体水素添加物を得た。重合体中の各ノルボルネン類の共重合比率を、重合後の溶液中の残留ノルボルネン類組成(ガスクロマトグラフィー法による)から計算したところ、T C D / M T F = 5 0 / 5 0 でほぼ仕込組成に等しかった。このT C D / M T F開環重合体水素添加物は、M nが3 1, 0 0 0 であり、水素添加率が9 9. 9%以上、T gは、 $155^\circ\text{C}$ 、屈折

率は1.53であった。

#### 【0101】実施例1～3

製造例1～3のペレットを、それぞれ射出成形し、導光板A～Cを作製した。射出成形の成形条件は、東芝機械株式会社製の製品番号I S 4 5 0の射出成形機を用い、金型温度 $110^\circ\text{C}$ 、シリンダー温度 $290^\circ\text{C}$ 、ノズル温度 $260^\circ\text{C}$ 、射出圧 $1000\text{ kg f/cm}^2$ 、保圧 $800\text{ kg f/cm}^2$ 、型締め圧 $1200\text{ kg f/cm}^2$ 、射出速度(スクリュー前進速度に対応する) $40\text{ cm}^3/\text{s}$ 、スクリュー背圧 $70\text{ kg f/cm}^2$ 、スクリュー回転数 $30\text{ rpm}$ であった。また金型内への充填開始から充填終了までの時間は1秒であった。

【0102】得られた導光板は、図1(A)(B)に示すように、一端側(1 0 0 a側)の厚みが $2\text{ mm}$ 、末端側(1 0 0 d側)の厚み $0.5\text{ mm}$ 、一端側から末端側までの長さが $190\text{ mm}$ 、直線状光源の軸方向に沿った長さが $250\text{ mm}$ であり、一端側から末端側へ遠ざかる方向(直線状光源の軸芯と略垂直方向)につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。

【0103】また、導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しておらず、良好な外観であった。また、導光板の全光線透過率は9 0%であり、透明性は良好であった。

【0104】このようにして得られた導光板の光入射端面以外の側端面に株式会社辻本電機製作所製の製品番号R F 1 8 8の反射テープを貼り付け、短辺側光入射端部にハリソン電機株式会社製の管径 $2.4\text{ mm}$ の冷陰極ランプを設置し、ランプと導光板光入射部の周囲を株式会社きもと製の製品番号G R 3 8 Wのリフレクターで被った。さらに導光板の光出射面側に株式会社辻本電機製作所製の製品番号P C M S Aの光拡散性シートを、導光板の光出射面とは反対面に株式会社辻本電機製作所製の製品番号R F 1 8 8の反射シートを配置し、エッジライト方式面状光源ユニットを作製した。このユニットを用いて、輝度斑、色温度、耐熱性について評価した。上記結果をまとめて、表1に示す。

#### 【0105】

#### 【表1】

(13)

	保圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	射出速度 (cm <sup>3</sup> /s)	輝度斑 (%)	色温度	耐熱性	転写性
実施例1～3	800	40	92	◎	◎	◎
	4～6	110	25	89	◎	○
	7～9	95	25	88	◎	○
	10～12	100	20	86	◎	○
比較例1～3	110	18	80	◎	◎	△
	4～6	90	18	75	◎	×
	7	110	25	77	◎	△
	8	110	25	73	×	◎
	9	800	40	65	◎	△
	10	110	25	68	◎	△
	11	110	25	66	×	◎

注) PMMAの発泡は熱分解、PCの発泡は加水分解

#### 【0106】実施例4～6

保圧110 kgf/cm<sup>2</sup>、射出速度(スクリュー前進速度に対応)25 cm<sup>3</sup>/sとし、金型の形状をV溝が形成できるよう処理を施した以外は、実施例1～3と同様にして、導光板D～Fを作製した。

【0107】得られた導光板は、図5(A)に示すように、一端側(100'a側)の厚みが2mm、末端側(100'd側)の厚み0.5mm、一端側から末端側までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかる方向(直線状光源の軸芯と略垂直方向)につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。また導光板の光反射面側には、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるにつれて漸次密になるようなV溝が形成された。なお、V溝の形状は、頂角90°、光源付近でのピッチ幅は0.05～0.1mm、末端付近のピッチ幅は0.5～2mmであり、また溝深さは光源付近から末端付近まで一律に約80 μmであり、また末端付近のV溝転写性は良好であった。

【0108】また導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しておらず、良好な外観であった。また導光板の全光線透過率は90%であり、透明性は良好であった。また、実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価したが、何れも優れた結果が得られた。その結果を表1に示す。

#### 【0109】実施例7～9

保圧95 kgf/cm<sup>2</sup>、射出速度(スクリュー前進速度に対応)25 cm<sup>3</sup>/sとし、金型の形状をV溝が形成できるよう処理を施した以外は、実施例1～3と同様

にして、導光板G～Iを作製した。

【0110】得られた導光板は、図5(A)に示すように、一端側(100'a側)の厚みが2mm、末端側(100'd側)の厚み0.5mm、一端側から末端側までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかる方向(直線状光源の軸芯と略垂直方向)につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。また導光板の光反射面側には、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるにつれて漸次密になるようなV溝が形成された。なお、V溝の形状は、頂角90°、光源付近でのピッチ幅は0.05～0.1mm、末端付近のピッチ幅は0.5～2mmであり、また溝深さは光源付近から末端付近まで一律に約80 μmであり、また末端付近のV溝転写性は良好であった。

【0111】また導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しておらず、良好な外観であった。また導光板の全光線透過率は90%であり、透明性は良好であった。また、実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価したが、何れも優れた結果が得られた。その結果を表1に示す。

#### 【0112】実施例10～12

保圧100 kgf/cm<sup>2</sup>、射出速度(スクリュー前進速度に対応)20 cm<sup>3</sup>/sとし、金型の形状をV溝が形成できるよう処理を施した以外は、実施例1～3と同様にして、導光板J～Lを作製した。

【0113】得られた導光板は、図5(A)に示すように、一端側(100'a側)の厚みが2mm、末端側(100'd側)の厚み0.5mm、一端側から末端側

(14)

までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかる方向（直線状光源の軸芯と略垂直方向）につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。また導光板の光反射面側には、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるにつれて漸次密になるようなV溝が形成された。なお、V溝の形状は、頂角90°、光源付近でのピッチ幅は0.05～0.1mm、末端付近のピッチ幅は0.5～2mmであり、また溝深さは光源付近から末端付近まで約80μmであったが、溝の所々で転写不良が確認された。

【0114】また導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しておらず、良好な外観であった。また導光板の全光線透過率は90%であり、透明性は良好であった。また、実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価したが、何れも優れた結果が得られた。その結果を表1に示す。

#### 【0115】比較例1～3

保压110kgf/cm<sup>2</sup>、射出速度（スクリュー前進速度に対応）18cm<sup>3</sup>/sとした以外は、実施例1～3と同様にして、導光板M～Oを作製した。

【0116】得られた導光板は、図1（A）（B）に示すように、一端側（100'a側）の厚みが3mm、末端側（100'd側）の厚み1.5mm、一端側から末端側までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかる方向（直線状光源の軸芯と略垂直方向）につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。しかし、転写性が若干劣っていた。

【0117】なお、導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡していた。また導光板の全光線透過率は85%と低かった。また、実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表1に示す。色温度および耐熱性については良好な結果が得られたが、輝度斑については実施例に比して劣っていた。

#### 【0118】比較例4～6

保压95kgf/cm<sup>2</sup>、射出速度（スクリュー前進速度に対応）18cm<sup>3</sup>/sとし、金型の形状をV溝が形成できるよう処理を施した以外は、実施例1～3と同様にして、導光板P～Rを作製した。

【0119】得られた導光板は、図5（A）に示すように、一端側（100'a側）の厚みが2mm、末端側（100'd側）の厚み0.5mm、一端側から末端側までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかる方向（直線状光源の軸芯と略垂直方向）につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。また導光板の光反射面側には、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるに

つれて漸次密になるようなV溝が形成された。なお、V溝の形状は、頂角90°、光源付近でのピッチ幅は0.05～0.1mm、末端付近のピッチ幅は0.5～2mmであり、また溝深さは光源付近から末端付近まで約80μmであったが、溝の所々で転写不良が確認された。

【0120】なお、導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しておらず、良好な外観であった。また導光板の全光線透過率は83%と低かった。また、実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表1に示す。色温度および耐熱性については良好な結果が得られたが、輝度斑については実施例に比して劣っていた。

#### 【0121】比較例7

ポリメチルメタクリレート（PMMA）（住友化学工業社製の製品番号スマックス-MG5）を用いた以外は実施例4～6と同様にしてペレットを作製し、このペレットを、実施例4～6と同様の条件で導光板Sを作製した。

【0122】得られた導光板は、図5（A）に示すように、一端側（100'a側）の厚みが2mm、末端側（100'd側）の厚み0.5mm、一端側から末端側までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかる方向（直線状光源の軸芯と略垂直方向）につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。また導光板の光反射面側には、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるにつれて漸次密になるようなV溝が形成された。なお、V溝の形状は、頂角90°、光源付近でのピッチ幅は0.05～0.1mm、末端付近のピッチ幅は0.5～2mmであり、また溝深さは光源付近から末端付近まで一律に約80μmであったが、導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しており、ポイドが発生していた。導光板の全光線透過率は82%と低かった。また、実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表1に示す。色温度については良好な結果が得られたが、耐熱性については寸法変化が生じており劣っていた。輝度斑についても実施例に比して劣っていた。

#### 【0123】比較例8

ポリカーボネート（PC）（帝人化成製；パンライト-122）を用いた以外は実施例4～6と同様にしてペレットを作製し、このペレットを、実施例4～6と同様の条件で導光板Tを作製した。

【0124】得られた導光板は、図5（A）に示すように、一端側（100'a側）の厚みが2mm、末端側（100'd側）の厚み0.5mm、一端側から末端側までの長さが190mm、直線状光源の軸方向に沿った長さが250mmであり、一端側から末端側へ遠ざかるに

方向（直線状光源の軸芯と略垂直方向）につれて厚みが漸次薄くなるようなくさび型であった。また導光板の光反射面側には、導光板の一端側から末端側へ遠ざかるにつれて漸次密になるようなV溝が形成された。なお、V溝の形状は、頂角90°、光源付近でのピッチ幅は0.05～0.1mm、末端付近のピッチ幅は0.5～2mmであり、また溝深さは光源付近から末端付近まで一律に約80μmであったが、溝の所々で転写不良が確認され、導光板の全光線透過率は80%と低かった。また、実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表1に示す。耐熱性については良好な結果が得られたが、色温度が低く、また輝度斑についても実施例に比して劣っていた。

#### 【0125】比較例9

比較例7で使用したPMMAを用いた以外は実施例1と同様にしてペレットを作製し、このペレットを、実施例1と同様の条件で導光板Sを作製した。

【0126】得られた導光板は、導光板表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しており、ボイドが発生していた。導光板の全光線透過率は82%と低かった。また、実施例1と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表1に示す。色温度については良好な結果が得られたが、耐熱性については寸法変化が生じており劣っていた。輝度斑についても実施例に比して劣っていた。

#### 【0127】比較例10

シリンダー温度を240°Cにし、ノズル温度を230°Cにした以外は、比較例7と同様にしてペレットを作製し、このペレットを、実施例4～6と同様の条件で導光板Sを作製した。

【0128】得られた導光板は、溝の所々で転写不良が確認された。実施例1～3と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表1に示す。色温度については良好な結果が得られたが、耐熱性については寸法変化が生じており劣っていた。輝度斑についても実施例に比して劣っていた。

#### 【0129】比較例11

シリンダー温度を330°C、ノズル温度を290°Cにした以外は、比較例8と同様の条件で導光板Tを作製した。

【0130】得られた導光板は、表面が発泡しているか否かについて目視により確認したところ、表面は発泡しており、ボイドが発生していた。導光板の全光線透過率は80%と低かった。また、実施例1と同様の面光源ユニットを用い、輝度斑、色温度および耐熱性を評価した結果を表1に示す。耐熱性については良好な結果が得られたが、色温度が低く、また輝度斑についても実施例に比して劣っていた。

#### 【0131】考察

表1より、比較例の導光板を用いた面状光源ユニットより、本実施例の導光板を用いたユニットの方が、より高輝度で、輝度斑がなく、色温度が高く、耐熱性に優れているものであることが分かった。

#### 【0132】

【発明の効果】本発明によれば、成形用材料として脂環式構造含有重合体樹脂を用いた射出成形において、射出成形機における射出速度を $20\text{ cm}^3/\text{s}$ 以上としたので、成形用材料として脂環式構造含有重合体樹脂を用いた場合であっても、成形品たる導光板内部に歪みを生じることなく、高い面精度の導光板を得ることができる。

【0133】また脂環式構造含有重合体樹脂を用いているので、耐熱性に優れ、長時間、導光板を使用した場合であっても、温度変化による変形を生じるおそれが少なくなる。さらに脂環式構造含有重合体樹脂を用いているので、高温でも熱分解せずに成形可能であり、溶融時の流動性に優れるので、導光板の裏面にV溝などのパターンを形成する際にも、転写不良を生じるおそれが少なくなる。したがって、耐熱性を有し、薄くて、大画面サイズ（たとえば10インチ以上）の導光板を製造する場合でも、輝度斑が少なく、使用に耐えうる導光板を製造することができる。

【0134】また、導光板製造時の保圧は、上記射出速度に加えて、少なくとも $100\text{ kgf/cm}^2$ 以上としたので、成形品たる導光板のひけの発生が防止され、成形収縮率を小さくすることができ、寸法精度の優れた導光板を得ることができる。したがって、耐熱性を有し、薄くて、大画面サイズ（たとえば10インチ以上）の導光板を製造する場合でも、輝度斑が少なく、使用に耐えうる導光板を製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明方法により製造された第1実施形態に係る導光板を組み込んだ面状光源装置の概要を示す概略斜視図、(B)は(A)の断面図、(C)は(B)の要部拡大図である。

【図2】(A)～(E)は本発明の第1実施形態に係る導光板の製造方法を示す概略図である。

【図3】(A)は図2の方法により製造された導光板の断面図、(B)は(A)の底面図である。

【図4】は図2での射出速度と保圧の経時的变化を時間との関係で表したグラフである。

【図5】(A)は本発明の第2実施形態に係る導光板の形状を示す概略断面図、(B)は(A)の反射面についての部分拡大図である。

#### 【符号の説明】

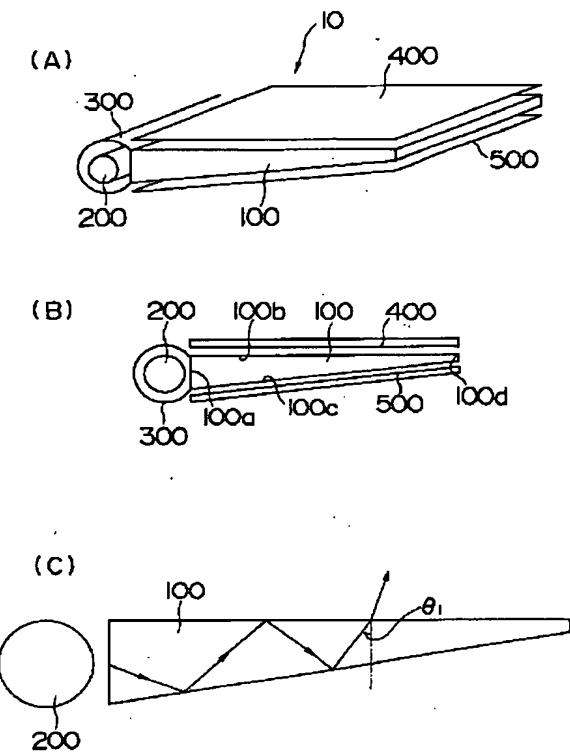
- 1…ホッパー
- 2…加熱シリンダー
- 21…ノズル
- 3…スクリュー
- 4…金型

(16)

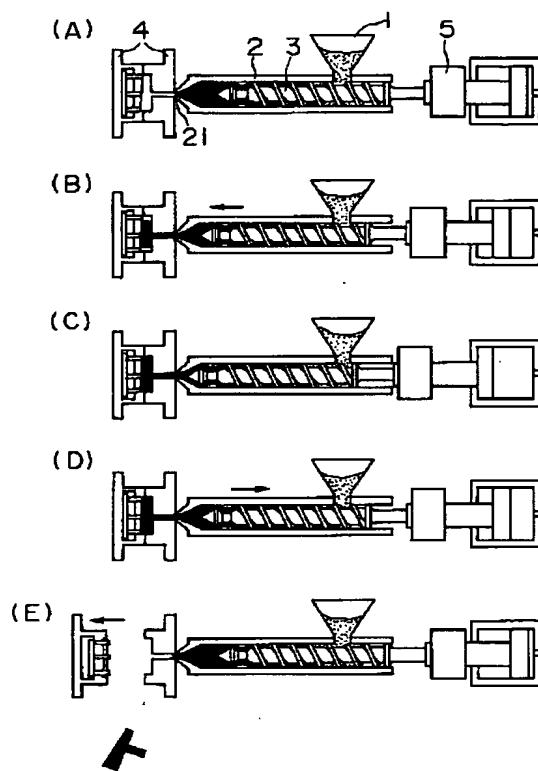
5…射出シリンダー  
 10…面状光源装置  
 100、100'…導光板  
 100a、100'a…光入射面  
 1001…V溝  
 100b…光出射面  
 100c…光反射面

100d、100'd…端部光反射面  
 200…光源  
 300…ランプリフレクター  
 400…光拡散シート  
 500…光反射シート  
 600…ゲート跡

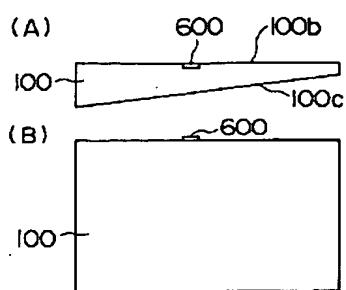
【図1】



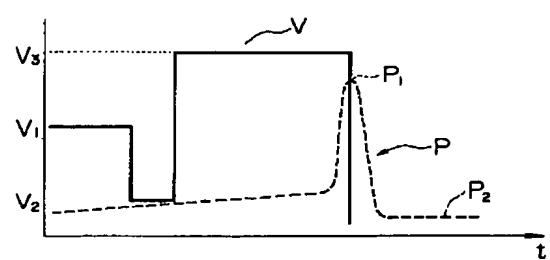
【図2】



【図3】

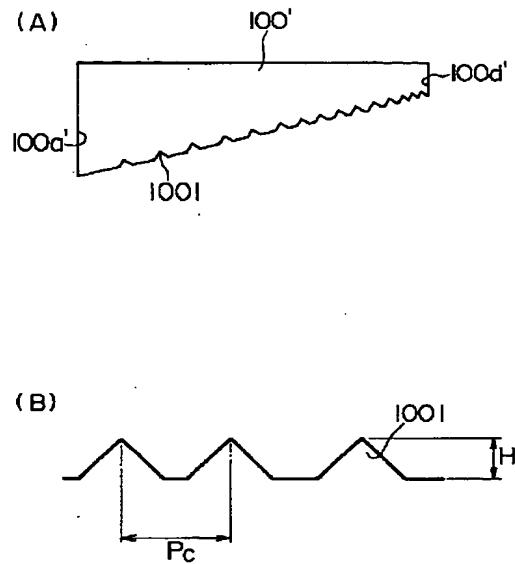


【図4】



(17)

【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 29 L 11:00

識別記号

F I

(7)

メトキシベンゾフェノン-5-スルホン酸3水和物、2-ヒドロキシ-4-オクチロキシベンゾフェノン、4-ドデカロキシ-2-ヒドロキシベンゾフェノン、4-ベンジルオキシ-2-ヒドロキシベンゾフェノン、2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2', 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系紫外線吸収剤；エチル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、2'-エチルヘキシル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレートなどのアクリレート系紫外線吸収剤；[2, 2'-チオビス(4-t-オクチルフェノレート)]-2-エチルヘキシルアミンニッケルなどの金属錯体系紫外線吸収剤などが挙げられる。

【0044】光安定剤としては、例えば、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ビペリジルベンゾエート、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ビペリジル)セバケート、ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ビペリジル)-2-(3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-n-ブチルマロネート、4-(3-(3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ)-1-(2-(3-(3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ)エチル)-2, 2, 6, 6-テトラメチルビペリジンなどのヒンダードアミン系光安定剤を挙げることができる。

【0045】近赤外線吸収剤は、例えば、シアニン系近赤外線吸収剤；ピリリウム系赤外線吸収剤；スクワリリウム系近赤外線吸収剤；クロコニウム系赤外線吸収剤；アズレニウム系近赤外線吸収剤；フタロシアニン系近赤外線吸収剤；ジチオール金属錯体系近赤外線吸収剤；ナフトキノン系近赤外線吸収剤；アントラキノン系近赤外線吸収剤；インドフェノール系近赤外線吸収剤；アジ系近赤外線吸収剤；等が挙げられる。また、市販品の近赤外線吸収剤SIR-103, SIR-114, SIR-128, SIR-130, SIR-132, SIR-152, SIR-159, SIR-162(以上、三井東圧染料製)、Kayasorb IR-750, Kayasorb IRG-002, Kayasorb IRG-003, IR-820B, Kayasorb IRG-022, Kayasorb IRG-023, Kayasorb CY-2, Kayasorb CY-4, Kayasorb CY-9(以上、日本化薬製)等を挙げることできる。

【0046】染料としては、脂環構造を有する熱可塑性重合体に均一に分散・溶解するものであれば特に限定されないが、本発明で用いられる熱可塑性炭化水素系重合体との相溶性が優るので油溶性染料(各種C. I. ソルベント染料)が広く用いられる。油溶性染料の具体例としてはThe Society of Dyers and Colourists社刊Color Index

v o l. 3に記載される各種のC. I. ソルベント染料が挙げられる。

【0047】顔料としては、例えば、ピグメントレッド38等のジアリリド系顔料；ピグメントレッド48:2、ピグメントレッド53、ピグメントレッド57:1等のアゾレーキ系顔料；ピグメントレッド144、ピグメントレッド166、ピグメントレッド220、ピグメントレッド221、ピグメントレッド248等の縮合アゾ系顔料；ピグメントレッド171、ピグメントレッド175、ピグメントレッド176、ピグメントレッド185、ピグメントレッド208等のベンズイミダゾロン系顔料；ピグメントレッド122等のキナクリドン系顔料；ピグメントレッド149、ピグメントレッド178、ピグメントレッド179等のペリレン系顔料；ピグメントレッド177等のアントラキノン系顔料が挙げられる。

【0048】本発明方法により製造される導光板に着色を必要とするときは、染料と顔料の何れでも、本発明の目的の範囲で使用でき、限定されるものではないが、ミクロな光学特性が問題となるような導光板の場合には染料による着色が好ましい。また、紫外線吸収剤が目視では黄色～赤色の色を示すこともあり、近赤外線吸収剤が目視では黒色の色を示すこともあるため、これらと染料を厳密に区別して使用する必要は無く、また、組合わせて使用しても良い。

【0049】滑剤としては、脂肪族アルコールのエステル、多価アルコールのエステルあるいは部分エステル等の有機化合物や無機微粒子等を用いることができる。有機化合物としては、例えば、グリセリンモノステアレート、グリセリンモノラウレート、グリセリンジステアレート、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールジステアレート、ペンタエリスリトールトリステアレート等が挙げられる。

【0050】他の滑剤としては、一般に無機粒子を用いることができる。ここで無機微粒子としては、周期律表の1族、2族、4族、6～14族元素の酸化物、硫化物、水酸化物、窒素化物、ハロゲン化物、炭酸塩、硫酸塩、酢酸塩、磷酸塩、亜磷酸塩、有機カルボン酸塩、珪酸塩、チタン酸塩、硼酸塩およびそれらの含水化物、それらを中心とする複合化合物、天然化合物などの粒子が挙げられる。

【0051】可塑剤としては、例えば、トリクレジルフオスフェート、トリキシリルフオスフェート、トリフェニルfosフェート、トリエチルフェニルfosフェート、ジフェニルクレジルfosフェート、モノフェニルジクレジルfosフェート、ジフェニルモノキシレニルfosフェート、モノフェニルジキシレニルfosフェート、トリブチルfosフェート、トリエチルfosフェートなどの磷酸トリエステル系可塑剤；フタル酸ジメチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジヘプチル、フタル

酸ジーn-オクチル、フタル酸ジー2-エチルヘキシル、フタル酸ジイソノニル、フタル酸オクチルデシル、フタル酸ブチルベンジル等のフタル酸エステル系可塑剤；オレイン酸ブチル、グリセリンモノオレイン酸エステルなどの脂肪酸一塩基酸エステル系可塑剤；二価アルコールエステル系可塑剤；オキシ酸エステル系可塑剤；などが使用できるが、これらの中でも磷酸トリエステル系可塑剤が好ましく、トリクロレジルフォスフェート、トリキシリルフォスフェートが特に好ましい。

【0052】さらに、柔軟化剤ないし可塑剤として、主骨格が主にC-CまたはC=C構造である常温で液状の炭化水素ポリマーが好ましく用いられる。液状炭化水素ポリマーの中でも、主鎖の中に炭化水素環を持たない直鎖状または分岐鎖状の液状炭化水素ポリマーが好ましい。また、得られる成形品の耐候性に優れることから、C=C構造を実質的に持たないものが好ましい。この液状炭化水素ポリマーの重量平均分子量は、好ましくは10,000以下、より好ましくは200~8,000、特に好ましくは300~4,000の範囲である。液状炭化水素ポリマーの具体例としては、スクアラン(C30H62、Mw=422.8)、流動パラフィン(ホワイトオイル、JIS K2231に規定されるISO VG10、ISO VG15、ISO VG32、ISO VG68、ISO VG100、VG8およびVG21など)、ポリイソブテン、水添ポリブタジエン、水添ポリイソブレン等が挙げられる。これらの中でもスクアラン、流動パラフィンおよびポリイソブテンが好ましい。

【0053】帯電防止剤としては、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコールなどの長鎖アルキルアルコール、グリセリンモノステアレート、ペンタエリスリトールモノステアレートなどの多価アルコールの脂肪酸エステルなどが挙げられるが、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコールが特に好ましい。

【0054】これらの配合剤は単独、2種以上混合して用いることができ、その割合は、本発明の目的を損なわざる範囲で適宜選択される。配合量は、本発明の目的を損なわざる範囲で適宜選択されるが、ポリマー成分100重量部に対して通常0.001~5重量部、好ましくは0.01~1重量部の範囲である。

【0055】本発明では、脂環式構造含有重合体は、上記成分を必要に応じて混合して使用される。混合方法は、脂環式構造含有重合体中に、これらの配合剤が十分に分散される方法であれば、特に限定されない。例えば、ミキサー、二軸混練機、ロール、プラベンダー、押出機などで樹脂を溶融状態で混練する方法、適當な溶剤に溶解して分散させて凝固法、キャスト法、または直接乾燥法により溶剤を除去する方法などがある。二軸混練機を用いる場合、混練後は、通常は溶融状態で棒状に押し出し、ストランドカッターで適當な長さに切り、ペレッ

ト化して用いられることが多い。

【0056】本発明では、上記成分を必要に応じて混合されたもの(成形用材料)を射出成形することによって、目的とする導光板を得るようにすることが好ましい。射出成形により、寸法精度の良い導光板を生産性高く得ることができる。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。

#### 【0058】第1実施形態

図1(A)は本発明方法により製造された第1実施形態に係る導光板を組み込んだ面状光源装置の概要を示す概略斜視図、図1(B)は図1(A)の断面図、図1(C)は図1(B)の要部拡大図、図2(A)~(E)は本発明の第1実施形態に係る導光板の製造方法を示す概略図、図3(A)は図2の方法により製造された導光板の断面図、図3(B)は図3(A)の底面図、図4は図2での射出速度と保圧の経時的变化を時間との関係で表したグラフである。

【0059】まず、面状光源装置、特にエッジライト方式面状光源装置の概要について説明する。エッジライト方式面状光源装置10は、たとえば図1(A)に示すように、光入射面100aから入射した光源光を長手方向に導きながら出射させるための導光板100と、導光板100の少なくとも一側面に配置された冷陰極管などからなる光源200と、光源200を囲むように配置された導光板100の光源側端面100aに直接入射しなかつた光源光を導光板100に効率良く導くためのランプリフレクター300と、導光板100の光出射面100b側に配置され当該出射面100bから出射された光を拡散させるための光拡散シート400と、導光板100の光反射面100c側に配置され、導光板100から漏れた光を再度導光板100内に戻すための反射シート500とを有して構成されている。

【0060】本実施形態での導光板100は、図1(B)に示すように、出射面100bから出射される光が全体として均一になるよう、断面が光源200から遠ざかるにつれて漸次薄くなるようなくさび型をしており、光源から遠ざかるにつれて、導光板100の出射面100b外部に対する入射角θ1(図1(C)参照)がより多く臨界角(全反射が起こる最小の入射角)以下になるようになっている。

【0061】本実施形態では、上記導光板100をスクリュー式射出成形機により製造する方法について説明する。

【0062】スクリュー式射出成形機は、図2(A)に示すように、ホッパー1と、加熱シリンダー2と、スクリュー3と、金型4、射出シリンダー5とを有して構成されている。

【0063】成形用材料の投入、可塑化溶融

(9)

まず、図2(A)に示すように、ホッパー1に、上述した脂環式構造含有重合体および必要に応じて混合されるその他のポリマー、各種配合剤、充填剤からなる成形用材料を所定の割合で混合させて、たとえば二軸混練機にて混練後、ペレット化されたものを投入する。投入された成形用材料はその自重によって、加熱シリンダー2内に落下して、スクリュー3に接触するとともに、その回転によって次第に加熱シリンダー2の先端部に送られる。

【0064】ここで、加熱シリンダー2の温度を制御することが望ましい。成形用材料の溶融温度は、用いる脂環式構造含有重合体の種類によっても異なるが、通常100~400°C、好ましくは200~350°C、より好ましくは220~300°Cである。そこで、加熱シリンダー2の温度は、成形用材料が良好に溶融し、かつ樹脂を熱分解させないで、金型内での安定かつ高い流動性を示すように適宜決定される。このような温度で保つことで、樹脂のヤケや成形歪みを軽減できる。加熱シリンダー2の温度の制御は、ジャケットやヒーターにより行うことができる。

【0065】スクリュー3の回転数は、成形用材料が均一に混合されるように適宜決定される。

#### 【0066】成形用材料の蓄積、スクリューの後退

このようにして可塑化溶融された成形用材料は、スクリュー3の先端部に所定量蓄えられ、この可塑化の進行とともに、スクリュー3を加熱シリンダー2内で、加熱シリンダー2の先端部にあるノズル21から遠ざかるよう、所定距離を後退させる。このとき、スクリュー3の後退運動を抑制する方向で射出シリンダー5側に20~150kgf/cm<sup>2</sup>の背圧をかけることが望ましい。背圧を20~150kgf/cm<sup>2</sup>として、成形用材料の可塑化と混練の効果を高めることができるとともに、成形品の気泡、シルバーストリークの発生を防止することができる。

【0067】スクリュー3を加熱シリンダー2内で所定の距離を後退させることにより、シリンダー2の先端部ノズル21付近に所定量の成形用材料が蓄えられていき、これが金型4内に射出される成形用材料の射出量となる。射出量は、導光板の大きさ、厚みなどの関係上、特に限定されない。この後退距離の制御は、図示しないマイクロスイッチなどによって適宜決定される。

#### 【0068】射出

次に、図2(B) (C)に示すように、射出シリンダー5によって、スクリュー3を加熱シリンダー2内のノズル21に向かって、所定の速度で前進させて、ノズル21付近に蓄えられていた可塑化溶融した成形用材料を、ノズル21を通して金型4内に充填させる。このとき、射出速度を図4(縦軸はスクリュー3の前進速度Vまたは射出圧P、横軸は時間t)に示すように3段階に変化させることが好ましい。すなわち、まず、スクリュー3

をノズル21に向かって、図4に示す所定の速度V<sub>1</sub>で前進させて、スプレーおよびランナーに成形用材料を押し込み、金型のゲート付近を通過し始めるときに、スクリュー3の前進速度を速度V<sub>2</sub>に低下させ、その後は前記前進し始めの速度V<sub>1</sub>より速くなる速度V<sub>3</sub>にする。この速度V<sub>3</sub>が射出速度に対応する。具体的には、図4におけるスクリュー3の前進速度V<sub>3</sub>に対応する射出速度を、本実施形態では20cm<sup>3</sup>/s以上100cm<sup>3</sup>/s以下とする。射出速度が20cm<sup>3</sup>/s未満であると比較的大画面サイズ(10インチ以上)の導光板を高い面精度で得ることが困難であり、輝度斑が発生しやすい傾向にある。その一方、射出速度の上限は、成形用材料の流動性をコントロールできる範囲内で決定することが望ましいが、射出速度があまりに速すぎると、剪断力で成形用材料の温度が急上昇して、成形品へのシルバーストリーク(銀条)の発生原因となるおそれがある。

【0069】また、スクリュー3をノズル21側に前進させることにより成形用材料をノズル21から射出する際の成形用材料に対して加えられる圧力(射出圧力)は、主として、成形用材料の粘度特性(流動性)、成形品の形状や肉厚、または金型4の構造によって適宜決定することができる。射出圧力は、成形用材料を金型4内に射出する段階(以下、射出圧ともいう)と、金型内に充填し終わった後の段階(以下、保圧ともいう)の2段階に分けられる。本実施形態に係る成形方法では、図4に示すスクリュー3の前進速度Vの制御を行った結果、図4中の点線Pで示す射出圧の変化を示す。

【0070】図4に示すように、射出圧Pは、金型内への成形材料の充填に際して、徐々に上昇し、金型への充填完了とともに、急上昇および急降下し、ピーク圧P<sub>1</sub>を示す。その後に金型内へ加える圧力P<sub>2</sub>が保圧である。

【0071】保圧は、射出圧によって金型が略充填された後、金型4のゲート部分が完全に冷却固化するまでの一定時間、かけられる圧力であり、下限で、少なくとも100kgf/cm<sup>2</sup>以上、好ましくは120kgf/cm<sup>2</sup>以上、さらに好ましくは150kgf/cm<sup>2</sup>以上であることが望ましい。保圧を少なくとも100kgf/cm<sup>2</sup>以上とすることで、成形品たる導光板のひけの発生が防止され、成形収縮率を小さくすることができ、寸法精度の優れた導光板を得ることができる。その一方、保圧の上限は、金型の型締め圧の範囲内で決定することが望ましい。保圧が金型の型締め圧を越えると、冷却途中の金型が開いてしまうおそれがある。したがって、保圧は2000kgf/cm<sup>2</sup>以下、好ましくは1500kgf/cm<sup>2</sup>以下、より好ましくは1200kgf/cm<sup>2</sup>以下であることが望ましい。

【0072】本実施形態では、このピーク圧P<sub>1</sub>は、保圧P<sub>2</sub>の95~15%、さらに好ましくは90~40%、最も好ましくは80~60%となることが好まし

(10)

い。このような範囲に設定することで、金型4内への充填不良（ショートショット）を防止して、成形品たる導光板の密度を大きくすることができるとともに、成形収縮率を低く抑えることができるので、高精度の導光板を得ることができる。また、成形品に対する過剰なバリの発生を抑制でき、成形品に過剰な内部応力を残すことによって生じる変形の発生を防止することができるとともに、金型4内への過充填（オーバーパッキング）による離型の困難性を回避して、金型の損傷を防止することができる。

【0073】射出成形機のノズル径は、成形用材料の熱分解しないように決定されるが、本実施形態では成形用材料として脂環式構造含有重合体樹脂を用いているので、従来に比べてノズル径を小さくすることができる。

【0074】なお、図3（A）（B）に示すように、本実施形態では、導光板100の略中央付近における光出射面100bの側に、ゲートに相当する跡600が残るように射出成形を行うことが好ましい。この部分から成形用材料を注入することで、金型内の材料の流動特性が向上するとともに、ゲート跡600が光反射面100cに残らず、輝度斑を生じにくくなるので都合がよい。

#### 【0075】成形用材料の冷却固化

金型4内に充填された成形用材料は、一定時間、金型4内に保持され、冷却固化させる。

【0076】金型温度は、特に限定されないが、10～180°C、好ましくは40～150°C、より好ましくは60～120°Cであることが望ましい。一般に、成形効率の観点からは、より早く冷却を完了させ、また成形品の型離れ（離型性）を良好にするために金型温度は低いことが望ましいが、あまりに低いと金型内の樹脂の流動性が悪くなり、成形不良の要因となってしまう。一方、成形性の観点からは、成形用材料の流動性を向上させるために金型温度は高い方が望ましいが、あまりに高くして成形用材料のガラス転移点Tgを越えることとなると金型と成形品たる導光板との型離れが悪くなり、成形品の面精度を確保することができなくなるため好ましくない。また金型温度は低いとヒケや気泡発生の要因となり、成形収縮率も大きくなってしまい、高精度の成形品を得ることができない。金型温度を10～180°Cとすることで、かかる成形効率および成形性双方のバランスがとれる。

【0077】冷却時間は、シリンダー温度、金型温度、成形品の厚みなどによって適宜変更され得る。冷却時間を長くとれば、成形品の変形を減少させることができが、サイクル時間を長くしてしまうことに加えて、成形品の型離れを困難にする。一方、冷却時間を短くとると、成形品の固化が不十分となり、それによって成形品の変形や寸法安定性の悪化をもたらしてしまう。したがって、これらのこと考慮に入れて、最適冷却時間を決定することが必要であり、通常は1～15分程度である。

【0078】なお、金型の型締め圧は2000～100kgf/cm<sup>2</sup>、好ましくは1900～500kgf/cm<sup>2</sup>、さらに好ましくは1800～1000kgf/cm<sup>2</sup>であることが望ましい。金型の型締め圧を2000～1000kgf/cm<sup>2</sup>とすることで、金型内への成形用材料充填時に金型が受ける圧力により、金型が開いてしまうといった不都合を回避でき、ひいては成形効率向上にも寄与できる。

#### 【0079】成形品の取り出し

このようにして、金型内で一定時間冷却された後、金型を開き、成形品を取り出して成形工程の1サイクルが終了する（図2（E）参照）。このようなサイクルは、手動運転又は自動運転のいずれの運転で行ってもよい。

#### 【0080】成形用材料

本実施形態では、上記した射出成形により、図1（A）（B）に示すような導光板を得ることができる。特に、本実施形態に係る導光板は、ノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィン系重合体、環状共役系ジエン系重合体、ビニル脂環式炭化水素重合体、及びこれらの水素添加物などの、脂環式構造含有重合体樹脂で成形されている。こうした脂環式構造含有重合体樹脂は、主鎖及び／または側鎖に脂環式構造を有するものであり、機械的強度、耐熱性などの観点から、主鎖に脂環式構造を含有するものが好ましい。重合体の脂環式構造としては、飽和環状炭化水素（シクロアルカン）構造、不飽和環状炭化水素（シクロアルケン）構造などが挙げられるが、機械的強度、耐熱性などの観点から、シクロアルカン構造やシクロアルケン構造が好ましく、中でもシクロアルカン構造を有するものが最も好ましい。

【0081】本実施形態に係る導光板の製造方法では、成形用材料として脂環式構造含有重合体樹脂を用いた射出成形において、射出速度を少なくとも20cm<sup>3</sup>/s以上としたので、成形用材料として脂環式構造含有重合体樹脂を用いた場合であっても、成形品たる導光板内部に歪みを生じることなく、高い面精度の導光板を得ることができる。したがって、耐熱性を有し、薄くて、大画面サイズ（たとえば10インチ以上）の導光板を製造する場合でも、輝度斑が少なく、使用に耐えうる導光板を製造することができる。

【0082】また、これに加えて、射出成形時の保圧を少なくとも100kgf/cm<sup>2</sup>以上としたので、成形品たる導光板のひけの発生が防止され、成形収縮率を小さくすることができ、寸法精度の優れた導光板を得ることができる。

#### 【0083】第2実施形態

図5（A）は本発明の第2実施形態に係る導光板の形状を示す概略断面図、図5（B）は図5（A）の反射面についての部分拡大図である。

【0084】本発明の第2実施形態では、図5（A）に

(11)

示すように、導光板100'の裏面にV溝1001からなるパターンを、導光板の100'の光源側から末端部分にかけて漸次密、若しくは溝が深くなるように施した導光板を得ることができる金型を使用する以外は、本質的には第1実施形態と同様である。

【0085】本実施形態における隣接するV溝1001間のピッチP<sub>C</sub>は、10~5000μm、好ましくは30~1000μm、より好ましくは50~500μmであることが望ましい。また、V溝の溝の高さHは10~5000μm、好ましくは30~1000μm、より好ましくは50~500μmであることが望ましい。また、V溝1001間の導光板100'の100'd側のピッチP<sub>C</sub>は、100'a側のピッチP<sub>C</sub>に対して、0.5~50%小さいことが好ましい。

【0086】V溝などのパターンは精度よく転写されないと輝度斑の原因となるが、本実施形態では前記実施形態と同様、成形用材料として脂環式構造含有重合体樹脂を使用しているので、溶融時の流動性に優れ、V溝などのパターンを形成する際にも、転写不良を生じるおそれが少なくなる。したがって、耐熱性を有し、薄くて、大画面サイズ（たとえば10インチ以上）の導光板を製造する場合でも、輝度斑が少なく、使用に耐えうる導光板を製造することができる。

【0087】なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々変更することができる。

#### 【0088】

【実施例】以下、本発明をさらに具体化した実施例に基づき、比較例と比較して説明するが、本発明はこれらの実施例には限定されない。なお、以下の実施例および比較例において、「部」や「%」は、特に断りのない限りは重量基準である。

【0089】以下の製造例、実施例および比較例において、各種物性の測定法は次のとおりである。

【0090】(1) 主鎖水素添加率および芳香環の水素添加率（核水素添加率）は、<sup>1</sup>H-NMRにより測定した。

【0091】(2) ガラス転移温度は、JIS-K7121に基づいて測定した値とする。

【0092】(3) 比重は、JIS-K7112-A法に基づいて測定した。

【0093】(4) メルトフローレートは、JIS-K6719に基づいて、280°C, 2.16kgfの荷重で測定した。

【0094】(5) 透明性は、分光光度計（日本分光社製の製品番号U-30）により、波長400~900nmの範囲について波長を連続的に変化させて光透過率（%）を測定し、最小の透過率を、その導光板の光透過率として測定した。光透過率が高いほど、透明性に優れている。

【0095】(6) 輝度斑（ムラ）は、輝度計（BM-7:トプコン株式会社製）を用い、導光板発光面（導光板の成形面の周辺から1.5cm内側の長方形面）を長辺、短辺との等間隔に合計9点の輝度（垂直方向）を測定し、輝度斑=（最小値/最大値）で評価し、85%以上を良好とした。

【0096】(7) 色温度は、(6)と同一の輝度計を用い、同一の方法で発光面9点の色温度（垂直方向）を測定し、平均値に関して以下の判定基準で評価した。色温度が高いほど、見え方に影響を及ぼさない。

#### 【0097】

◎…6500~7500K（ケルビン）

○…6000~7000

×…6000以下

(8) 耐熱性を評価した。耐熱性は環境変化（温度変化）による寸法変化を測定することにより行った。導光板は通常長時間、点灯することとなるので、温度による寸法変化が問題となることが多い傾向にある。このため、代表的特性として、導光板をギヤーオーブン中で100°C、24時間保持した後の寸法変化を測定し、以下の判定基準で評価した。

#### 【0098】

◎…寸法変化なし（0%）

○…寸法変化が0%~0.3%

△…寸法変化が0.3%~1.0%

×…寸法変化が1.0%以上

（脂環式構造含有重合体樹脂の製造例1）窒素雰囲気下、8-エチルテトラシクロ[4.4.1<sub>2,5</sub>.1<sub>7,10,0</sub>]ドデカ-3-エン（以下、ETCDと略す）100重量部を公知のメタセシス開環重合触媒系で重合し、次いで公知の方法で水素添加しETCD開環重合体水素添加物を得た。このETCD開環重合体水素添加物は、シクロヘキサンを溶媒としたGPC（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ）でポリイソブレン換算で測定される数平均分子量Mnは、28,000であった。このETCD開環重合体水素添加物を公知の方法で乾燥した。プロトンNMR法により水素添加反応の前後で比較して水素添加率が99.8%以上、DSCにより測定したTgは140°C、25°Cにおける屈折率1.53（ASTM D542準拠）であった。このペレット100重量部に対して0.2重量部のフェノール系老化防止剤ペンタエリスリチル-テトラキス(3-(3,5-ジメチル-2-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)と0.4重量部の水添スチレン・ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体（旭化成工業株式会社製タフテックH1051、クラム状、30°Cにおける屈折率1.52）を混合し、二軸混練機で混練し、ストランド（棒状の溶融樹脂）をストランドカッターを通してペレット（粒状）状の成形材料を得た。このペレットを、熱プレス（樹脂温度200°C、30